

浙 江 大 学

二〇〇〇年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目 物理光学 编号 441

注意:答案必须写在答题纸上,写在试卷或草稿纸上均无效。

一、(48分) 简明回答下列问题:

1. 写出发散球面波和会聚球面波的复振幅。
2. 平行自然光以 $60^{\circ}24'$ 的入射角射向 $n=1.7$ 的玻璃平板, 此时反射光与折射光之间的夹角为多少?
3. 上题中, 入射光、反射光、折射光的偏振态?
4. 在单色光照射的牛顿环装置中, 若在垂直于平板方向移动平凸透镜, 发现条纹向中心收缩, 试问此时透镜是离开或是靠近玻璃平板?
5. 光矢量平行于入射面的光以布儒斯特角 θ_B 入射到折射率 $n=1.5$ 的玻璃棱镜的侧面上, 问棱镜的折射角为多大时, 才能使光通过棱镜而无反射损失?
6. 四个理想的偏振片相迭合, 每片透光轴相对前一片顺时针转 30° , 问自然光入射并穿过偏振片堆后, 光强如何变化?
7. 在光栅前后放置两个偏振片, 其偏振方向彼此平行且和光栅的刻线方向成 45° 角, 问此时的光栅分辨率和不放这两个偏振片只有光栅时比较, 该光栅的分辨率有何变化?
8. 一张黑白图案的透明片, 若在白的地方点上一黑, 则透明片的透射系数是图案与黑点透射系数的相加还是相乘?
9. 简述两全同小圆孔的夫琅和费衍射图样的特征。
10. 若上题中两小孔在其所在的自身平面内旋转, 对衍射图像有何影响?
11. 若点光源从轴上移至轴外, 9.题中衍射图像作何变化?
12. 用单色会聚光或单色发散光照射一平板, 将平板向一个方向移动时, 观察到条纹向中心收缩, 试确定光照射到的平板的厚度的变化情况。

二、(16分) 一单色平面电磁波在自由空间沿 x 方向传播, 其电矢量的振动平面在 xy 平面, 电磁波的频率为 10^7 Hz, 振幅为 0.16 V/m。

1. 求波的周期和波长;
2. 写出 $E(x,t)$ 和 $B(x,t)$ 的表达式;
3. 求辐射强度矢量的时间平均值 $\langle s \rangle$ 。

三、(15分)

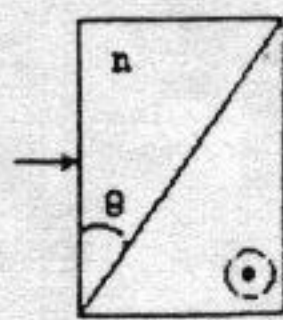
1. 用迈氏干涉仪测得空气层厚度变化为 0.25mm 时条纹变化 916 个, 求所用光源的波长。
2. 当空气层厚度改变时, 从条纹出现到再次消失总共数得条纹 3500 条, 则光源发出的谱线宽度是多少?
3. 将此光源用于玻璃薄板的干涉中, 玻璃薄板允许的最大厚度是多少?

四、1. (15分) 钠双线 (589.0nm , 589.6nm) 的光垂直射到有 $N=50000$ 条刻线的平面反射光栅上, 光栅具有 500 条/ mm 刻线。该光栅所能得到的光谱最高级次 m 是多少? 在指定的光谱区域, 光栅所能分辨的光谱线间的最小距离 $\delta\lambda$ 是多少? 用焦距 $f=500\text{mm}$ 的物镜, 在照相底片上对最高级次光谱成像, 在照相底片上得到的 λ_1 和 λ_2 两谱线间的距离 Δx 是多少?

2. (8分) 三个半径同为 a , 中心距为 d , 水平排列的全同小圆孔, 在单色平面波垂直照射时, 写出 a) 其夫琅和费衍射光强分布; b) 若 $a \ll d$, 并使小孔平面旋转 90° , 问此时的衍射光强分布及衍射图样的变化?

五、1. (12分) 一强度为 I_0 的右旋圆偏振光垂直入射通过 $\lambda/4$ 片 (由方介石组成), 然后再经过一块主截面相对于 $\lambda/4$ 片向右旋 15° 的起偏棱镜, 求出射光强 (忽略反射、吸收等损失)。

2. (12分) 设计一块双折射棱镜, 该棱镜由各向同性介质和晶体制成 (如图), 要求垂直入射到棱镜的光束所产生的两支出射光束的夹角为 60° 。(设各向同性介质的折射率 $n=1.333$, 晶体的折射率 $n_o=1.732$, $n_e=1.333$) 并画出入射光经棱镜的出射光的偏振方向及行进方向。



六、1. (12分) 有三束振幅比为 $A_1:A_2:A_3=2:1:2$ 的平行光, 其传播方向与 xz 平面平行, 且与 z 轴的夹角分别为 30° 、 0° 、 -30° , 在原点 O 处初相位为零, 试求:

- (1) $z=0$ 平面上合振动的复振幅分布及空间频率; (2) 合振动之强度分布及空间频率。

2. (12分) 利用光学信息处理系统, 可以使黑白透明图像重现出彩色像, 设计一个信息处理系统, 写出各部分作用及工作原理, 并对图像 (如图) 写出处理的主要步骤及结果。

